

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 36 45 319 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
C 25 F 7/00  
C 25 D 17/28  
C 25 D 7/00

21 Aktenzeichen: P 36 45 319.6-45  
22 Anmeldetag: 19. 7. 86  
43 Offenlegungstag: 28. 1. 88  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 3. 96

T 28.6.96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Atotech Deutschland GmbH, 10553 Berlin, DE  
74 Vertreter:  
Effert, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 16761 Stolpe Süd

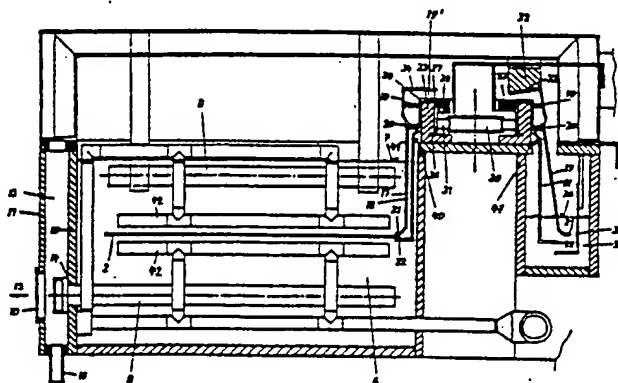
62 Teil aus: P 36 24 481.3

72 Erfinder:  
Bläsing, Horst, 13627 Berlin, DE; Kosikowski,  
Thomas, Dipl.-Ing., 90471 Nürnberg, DE; Mankut,  
Ludwig, Dipl.-Ing., 90518 Altdorf, DE; Meyer, Walter,  
13467 Berlin, gestorben, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 32 36 545 A1

54 Anordnung und Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigen Gegenständen

57 Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigen Gegenständen wie Leiterplatten, umfassend eine einer Elektrolyseeinrichtung (1, 6) für den elektrolytischen Auftrag von Metallen auf die Gegenstände nachgeordneten Entmetallisierungseinrichtung (35) zur Entmetallisierung von die Gegenstände (2) durch die Elektrolyseeinrichtung (1, 6) bewegend und dort ebenfalls metallisierten Transportorganen (17-28, 30-34).



BEST AVAILABLE COPY

E 36 45 319 C 2

DE 36 45 319 C 2

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigen Gegenständen wie Leiterplatten.

Eine solche Anordnung ist aus der DE-OS 32 36 545 bekannt. Die plattenförmigen Gegenstände können kontinuierlich von der Vorbehandlung durch die Elektrolysekammer und zur Nachbehandlung geführt werden. Die plattenförmigen Gegenstände werden an ihren Rändern beidseitig von Rollen oder Rädern erfaßt. Die Stirnkanten der Rollen oder Räder sind mäanderförmig ausgestaltet, um damit der Stromübertragung dienen zu können. Durch den Elektrolysevorgang wird das auf die plattenförmigen Gegenstände aufzubringende Material auch auf die Rollen oder Räder übertragen. Sie müssen daher zur Entfernung dieses Auftrages immer wieder ausgewechselt, vom Auftrag gesäubert und wieder montiert werden. Dies verlangt nicht nur einen entsprechenden Montage- und damit Kostenaufwand, sondern bedingt auch sehr nachteilige Betriebsunterbrechungen der gesamten Anordnung.

Der vorliegenden Erfindung liegt von daher das Problem zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und die Transportmittel und das Transportverfahren einfacher und robuster zu gestalten.

Gelöst wird dieses Problem durch die Ansprüche 1 und 9. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die endlos umlaufenden Transportorgane erfassen die Ränder der plattenförmigen Gegenstände und bewegen diese durch ein Elektrolysebad in der Elektrolysekammer. Die Erfindung ist insbesondere bei der elektrolytischen Metallisierung, beispielsweise von Kupfer, von elektrischen Leiterplatten anzuwenden. Nach Durchlaufen des Transportweges innerhalb der Elektrolysekammer werden die Transportorgane vom Plattenrand gelöst und außerhalb der Elektrolysekammer zum Beginn des Transportweges wieder zurückgeführt, wo sie wieder zum Erfassen des Randes eines der plattenförmigen Gegenstände kommen.

Die Transportorgane dienen auch der Zuführung des Stromes auf die plattenförmigen Gegenstände. Ferner befinden sich als Gegenelektroden Anoden in der Elektrolysekammer. Dadurch wird eine Verbesserung der Stromzuführung erreicht.

Das sich im Transportbereich auf den Transportorganen abscheidende Metall wird in einer separaten Entmetallisierungseinrichtung, die die Elektrolyseflüssigkeit enthält, wieder entfernt. Dies kann auf chemischem Wege erfolgen; vorzugsweise werden die in die Elektrolyseflüssigkeit eintauchenden Transportorgane jedoch über eine stationäre Bürstenanordnung mit Strom versorgt, wobei die Stromzuführung im Entmetallisierungsbereich gegenüber der Stromzuführung im Transportbereich umgekehrt polarisiert ist. Die Elektrolyseflüssigkeit der Entmetallisierungseinrichtung tritt an den Durchgangsstellen der Transportorgane beim Übergang von der oder zu der Elektrolysekammer aus.

Es muß nicht jedes einzelne Transportorgan für sich angetrieben werden, sondern es genügt gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ein endlos umlaufendes Transportband, an dem alle Transportorgane im Abstand voneinander angebracht sind, wobei nur das Transportband angetrieben werden muß. So ist eine einfache und robuste Ausgestaltung der Transportorgane möglich. Die Transportorgane werden nacheinander durch das Elektrolysebad und dann durch das Entmet-

allisierungsbad geführt, wobei im letzteren Metallabscheidungen auf den Transportorganen wieder beseitigt werden.

Der Strom wird vorzugsweise mittels stationärer Bürstenanordnungen zu den einzelnen Transportorganen zugeführt.

Die Stromzuführungs- und/oder die Transportmittel können an einer oder an beiden Längsseiten des Transportweges der plattenförmigen Gegenstände vorgesehen sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind der nachstehenden Beschreibung und den zugehörigen Zeichnungen von erfindungsgemäßen Ausführungsmöglichkeiten zu entnehmen. Es zeigen

Fig. 1 eine im wesentlichen schematische Draufsicht auf eine Anordnung nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 etwas abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, entsprechend einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 1 zeigt schematisch und in einem gegenüber Fig. 2 verkleinerten Maßstab eine Draufsicht auf eine Elektrolysekammer 1, der die plattenförmigen Gegenstände 2 in Richtung des Pfeiles 3 durch hier nicht gezeichnete Transportmittel zugeführt werden, bevorzugt von einer oder mehreren Vorbehandlungsstationen her, die ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Die plattenförmigen Gegenstände 2 treten damit in der Transportrichtung 3 an der Seite 1' der Elektrolysekammer 1 ein, durchlaufen diese und treten dann an der der Seite 1' gegenüberliegenden Seite 1'' wieder aus.

Fig. 2 zeigt das Elektrolysebad 6 innerhalb der Kammer 1. Die Badoberfläche 7 ist oberhalb von oberen Anoden 8 gelegen, die sich oberhalb der plattenförmigen Gegenstände 2 bzw. deren Transportweg befinden. Darunter sind untere Anoden 9 angeordnet. Die Anoden 8, 9 können Platten aus dem aufzutragenden Metall, bevorzugt Kupfer, sein. Es können aber auch dafür Behälter aus einem von der Elektrolyse nicht abtragbaren Material (z. B. Titan) vorgesehen sein, welche das jeweilige aufzutragende Metall beinhalten. Die oberen Anoden 8 können zum Auswechseln nach oben abgehoben bzw. von oben her eingesetzt werden. Die unteren Anoden 9 können nach Entnahme eines Abdichtdeckels 10 in der linken Seitenwand 11 einer Nebenkammer 12 nach Abschalten der Einrichtung und nachdem die Elektrolyseflüssigkeit aus der Kammer in einen Sammelbehälter abgeflossen ist, in Pfeilrichtung 13 herausgezogen werden. Bei Wiederinbetriebnahme wird der Elektrolyt mittels einer Pumpe bzw. mehrerer Pumpen aus dem Sammelbehälter wieder in die Elektrolysekammer 1 zurückgeführt. Die Anoden durchsetzen dabei eine Bohrung 14 in der Kammerwandung 15. Austretende Elektrolyseflüssigkeit wird in der Nebenkammer 12 gesammelt und durch deren Abflußrohr 16 mittels einer Pumpe wieder in das Behälterinnere zum Elektrolysebad 6 zurückgeführt.

Die Stromzuführungen zu den beim Betrieb stationären Anoden 8, 9 sind in der Zeichnung nicht gesondert dargestellt. Die Stromzuführung zu den im Betrieb beweglichen, die Kathode bildenden plattenförmigen Gegenständen erfolgt gemäß einer bevorzugten, nachstehend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform der Erfindung über die Transportorgane. Eine bevorzugte Ausführungsform dieser Transportorgane wird nachstehend erläutert.

Als Transportorgane können Klammern verwendet werden, die in diesem Beispiel aus zwei Bügeln 17, 18 bestehen, die durch den Druck einer Feder 19 um ihren

gegenseitigen und Strom leitenden Verbindungs- bzw. Anlegepunkt 20 so verschwenkt werden, daß ihre in Fig. 2 unteren Enden 21, 22 durch den Federdruck gegeneinandergedreht werden und dabei den Seitenrand des jeweiligen plattenförmigen Gegenstandes 2, hier einer Leiterplatte für elektronische Zwecke, erfassen. Der Bügel 18 umgreift eine Führungsschiene 23 und ist mit seinem Ende 26 so in dieser geführt, daß er entlang der Schiene gleitet. Der Teil 27 des Bügels 18 gleitet entlang einer Bürstenanordnung 29, die sich über den Transportbereich 28 (siehe Fig. 1) erstreckt und während dieses Transportes allen Bügeln 18, welche die plattenförmigen Gegenstände 2 erfassen, den Strom mit der zu treffenden Polarität zuführen.

Fig. 1 zeigt ferner, wie eine größere Anzahl von Klammern bzw. Bügeln 17, 18 hintereinander und im Abstand voneinander an einem endlosen über die Rollen 30 umlaufenden Band 31 angebracht sind. Das Antriebsband 31 kann ein Kunststoffzahnriemen oder eine Kunststoffkette sein, wobei die Rollen 30 eine dazu passende Zahnung aufweisen. Die Führungsschiene 23 läuft vollständig um, während eine Anlaufschiene 32 mit einer Anlauffläche 33 sich nur über den Nicht-Transportbereich der Klammern erstreckt, also von den Enden des Transportbandes 28 her um die beiden Antriebsrollen 30 und entlang des in Fig. 1 dargestellten äußeren Trums 5 des Transportbandes. Dagegen entspricht das jeweils innere Trum 4 des Antriebsbandes 31 in etwa dem Transportbereich 28. Die Anlauffläche 33 ist zu einem abgewinkelten Endteil 34 des Bügels 17 so positioniert, daß sie ihn unter Zusammendrücken der Feder 19 in die in Fig. 2 rechts dargestellte Lage verschwenkt, in der die Enden 21, 22 der Bügel 17, 18 voneinander entfernt sind, d. h. keine Klemmwirkung auf den plattenförmigen Gegenstand 2 mehr ausüben können. Somit werden die plattenförmigen Gegenstände 2 von den Klammern bzw. den Bügeln 17, 18 nach ihrem Eintritt in die Elektrolysekammer erfaßt und vor ihrem Austritt wieder freigegeben. Zugleich wird während dieses Durchganges über den Bügel 18 der Strom, wie erläutert, den plattenförmigen Gegenständen zugeführt. Der Antrieb der Führungsrollen 30 ist nicht gesondert dargestellt. Die Federn 19 stützen sich jeweils zwischen den in Fig. 2 oberhalb des Anlenkpunktes 20 befindlichen Bügelarmen 34 und 39 ab. Dies ist eine konstruktiv einfache und zugleich zwecks Erzeugung der Klemmkraft zwischen den Bügelenden 21, 22 vorteilhafte Anordnung. Man könnte die beiden Bügel auch so anordnen, daß sie nicht um den Punkt 20 gegeneinander schwenkbar sind, sondern daß die Gelenkverbindung 20 entfällt, der Bügel 17 relativ zum Bügel 18 senkrecht verschiebbar ist und sich eine die Andruckkraft bewirkende Zugfeder (im einzelnen nicht dargestellt) an der mit 19' bezeichneten Stelle befindet. Die Zugfeder drückt dann die Bügelenden 21, 22 zusammen. Das Auseinanderbewegen der Bügelenden beim Verlassen des Transportbereiches wird durch eine ebenfalls nicht dargestellte entsprechend gestaltete Anlauffläche 33 bewirkt. Fig. 2 zeigt ferner, daß die Transporteinrichtungen bevorzugt so gestaltet und angeordnet sind, daß sich alle Bauelemente, an denen Gleitbewegungen und damit ein Abrieb auftreten können, seitlich außerhalb der Elektrolysebehälter befinden. Damit wird verhindert, daß Abriebpartikel in das Bad fallen und zu Fehlerstellen im durch die Elektrolyse abgeschiedenen Metall führen. Ein solcher Abrieb kann zwischen den Bügelarmen 39 und der Führungsschiene 23 entstehen. Um ihn aufzufangen, ist ein Fangblech 40 vorgesehen, das oberhalb

des Flüssigkeitsspiegels 7 des Bades 6 und der nachstehend zu erläuternden Entmetallisierungseinrichtung 35 eine Auffangrinne 41 für einen solchen Abrieb bildet.

Während des Elektrolysevorganges innerhalb des Bades 6 schlägt sich das jeweilige Metall auch auf den Bügeln 17, 18 nieder. Es empfiehlt sich daher, diese oberhalb ihrer Enden 21, 22 bis nach oben über den Flüssigkeitsspiegel 7 hinaus mit einer dies verhindernden Kunststoffummhüllung (nicht dargestellt) zu versehen. Um nun das sich an den Enden 21, 22 niederschlagende Metall wieder zu entfernen, ist eine weitere Badkammer in der Entmetallisierungseinrichtung 35 vorgesehen, die ebenfalls von der Elektrolyseflüssigkeit gefüllt ist. Sie kann einen gegenüber dem Spiegel 7 niedrigeren Spiegel 36 haben. Sobald sich die Bügel 17, 18 in diesem Bad 35 befinden, wird ihnen über eine weitere Bürstenanordnung 37 ein Strom von einer Polarität zugeführt, welche entgegengesetzt zu der Polarität der Stromzuführung durch die Bürstenanordnung 29 ist. Beide Bürstenanordnungen erstrecken sich im übrigen über die gesamte Länge beider Trums 4, 5 des Antriebsriemens 31. Der Gegenpol wird von einem Teil 38 gebildet, das in das Bad 35 hineinragt. Damit wird an den Enden 21, 22 niedergeschlagenes Metall beim Durchgang der Bügel durch das Bad 35 auf elektrolytischem Wege wieder entfernt. Gegebenenfalls wäre auch eine Entmetallisierung auf chemischem Wege möglich.

Fig. 1 zeigt, daß die vorstehend erläuterten Transport- und Stromzuführungsmittel links und rechts der Elektrolysekammer 1 vorgesehen sein können, d. h. die hindurchgeführten plattenförmigen Gegenstände beidseitig erfassen. Dies ist dann erforderlich, wenn sehr dünne Platten (Folien) behandelt werden sollen. Fig. 2 zeigt dagegen, daß diese Transport- und Stromzuführungsmittel auch nur an einer Seite der plattenförmigen Gegenstände vorgesehen sein können. Mit 42 sind Zulaufrohre für die Elektrolyseflüssigkeit beziffert.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigen Gegenständen wie Leiterplatten, umfassend eine einer Elektrolyseeinrichtung (1, 6) für den elektrolytischen Auftrag von Metallen auf die Gegenstände nachgeordneten Entmetallisierungseinrichtung (35) zur Entmetallisierung von die Gegenstände (2) durch die Elektrolyseeinrichtung (1, 6) bewegenden und dort ebenfalls metallisierten Transportorganen (17—28, 30—34).
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportorgane (17—28, 30—34) mit einer Stromzuführung (29, 37) verbunden sind und in den Elektrolyse- und Entmetallisierungseinrichtungen dieselbe Elektrolyseflüssigkeit (6, 35) enthalten ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß stationäre Bürstenanordnungen (29, 37) vorgesehen sind, die an den Teilen (27) der Transportorgane anliegen.
4. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportorgane in der Entmetallisierungseinrichtung (35) über die stationäre Bürstenanordnung (37) derart mit der Stromzuführung gekoppelt sind, daß sie eine umgekehrte Polarität zu der Stromzuführung für die in der Elektrolyseeinrichtung (1, 6) bewegten Transportorgane haben.
5. Anordnung nach einem der vorstehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trans-  
 portorgane an einer endlos umlaufenden Führungs-  
 schiene (23) geführt sind.  
 6. Anordnung nach einem der vorstehenden An-  
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trans-  
 portorgane an einem endlosen umlaufenden Trans-  
 portband (31) im Abstand voneinander angebracht  
 sind.  
 7. Anordnung nach einem der vorstehenden An-  
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strom-  
 zuführungs- und/oder die Transportmittel an einer  
 oder an beiden Längsseiten eines Transportweges  
 der plattenförmigen Gegenstände vorgesehen sind.  
 8. Anordnung nach einem der vorstehenden An-  
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Elek-  
 trolyseflüssigkeit in der Entmetallisierungseinrich-  
 tung (35) an den Durchgangsstellen der Transport-  
 organe ein Austritt von der oder zu der Elektroly-  
 sekammer (1, 6) vorgesehen ist.  
 9. Verfahren zur elektrolytischen Entmetallisierung  
 von Einrichtungsteilen, die zum elektrolytischen  
 Auftrag eines Metalles auf plattenförmige Gegen-  
 stände wie Leiterplatten, benötigt werden,  
 — wobei die Gegenstände (2) einem Elektroly-  
 sebad (6) zugeführt, durch dieses kontinuier-  
 lich hindurchgeleitet und nach der Elektrolyse-  
 behandlung aus der Kammer wieder hinausge-  
 führt werden und dabei  
 — die Gegenstände mittels endlos umlaufen-  
 der Transportorgane, welche die Gegenstände (2)  
 in einer Transportrichtung (3) durch das  
 Elektrolysebad (6) hindurchleiten,  
 — dabei am Beginn bzw. am Ende eines Trans-  
 portweges die Gegenstände (2) erfassen bzw.  
 wieder freigeben und die Transportorgane zu-  
 gleich der Stromzuführung zu den zu metall-  
 isierenden Gegenständen dienen und  
 — die Transportorgane nach dem Passieren  
 des Elektrolysebades (6) in einer Elektrolyse-  
 flüssigkeit in einer Entmetallisierungseinrich-  
 tung (35) wieder entmetallisiert werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

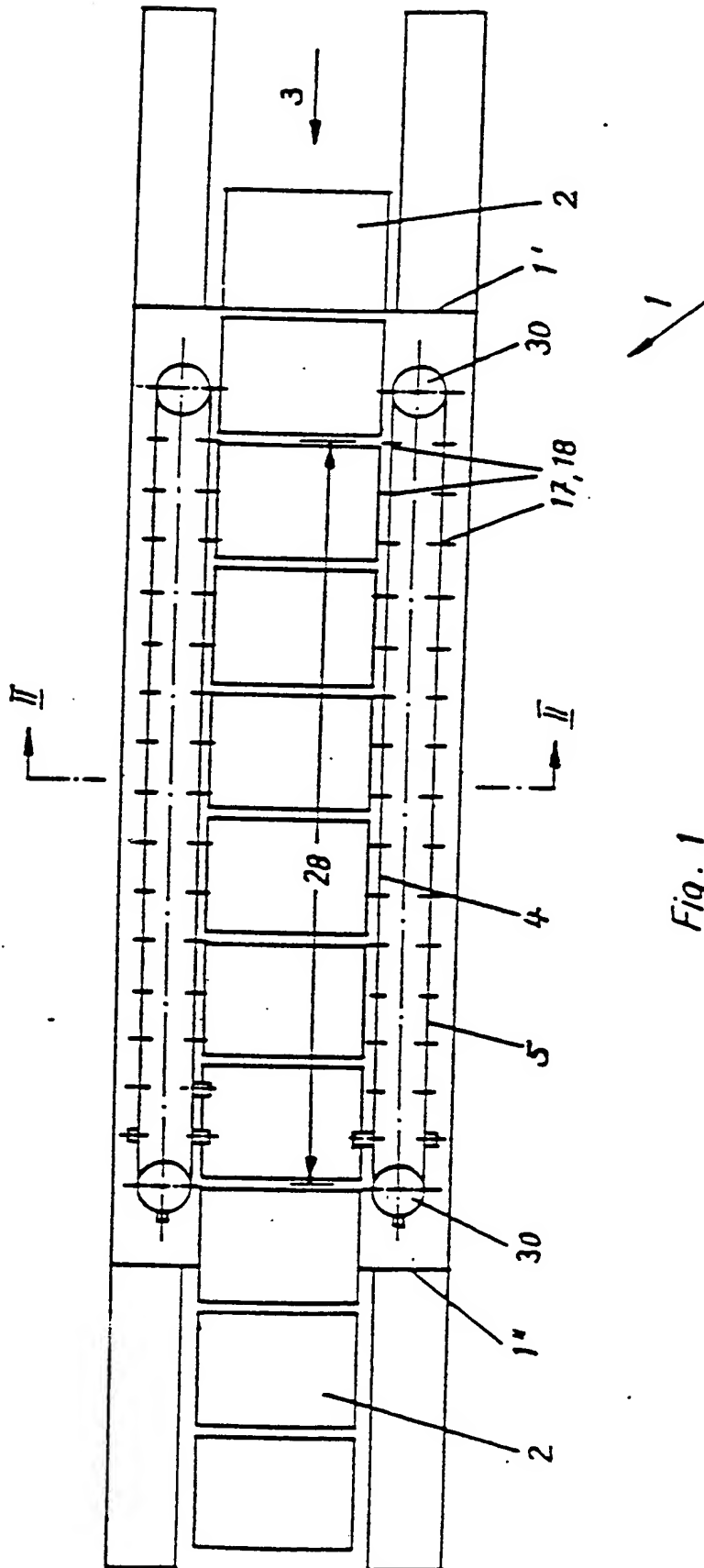
45

50

55

60

65



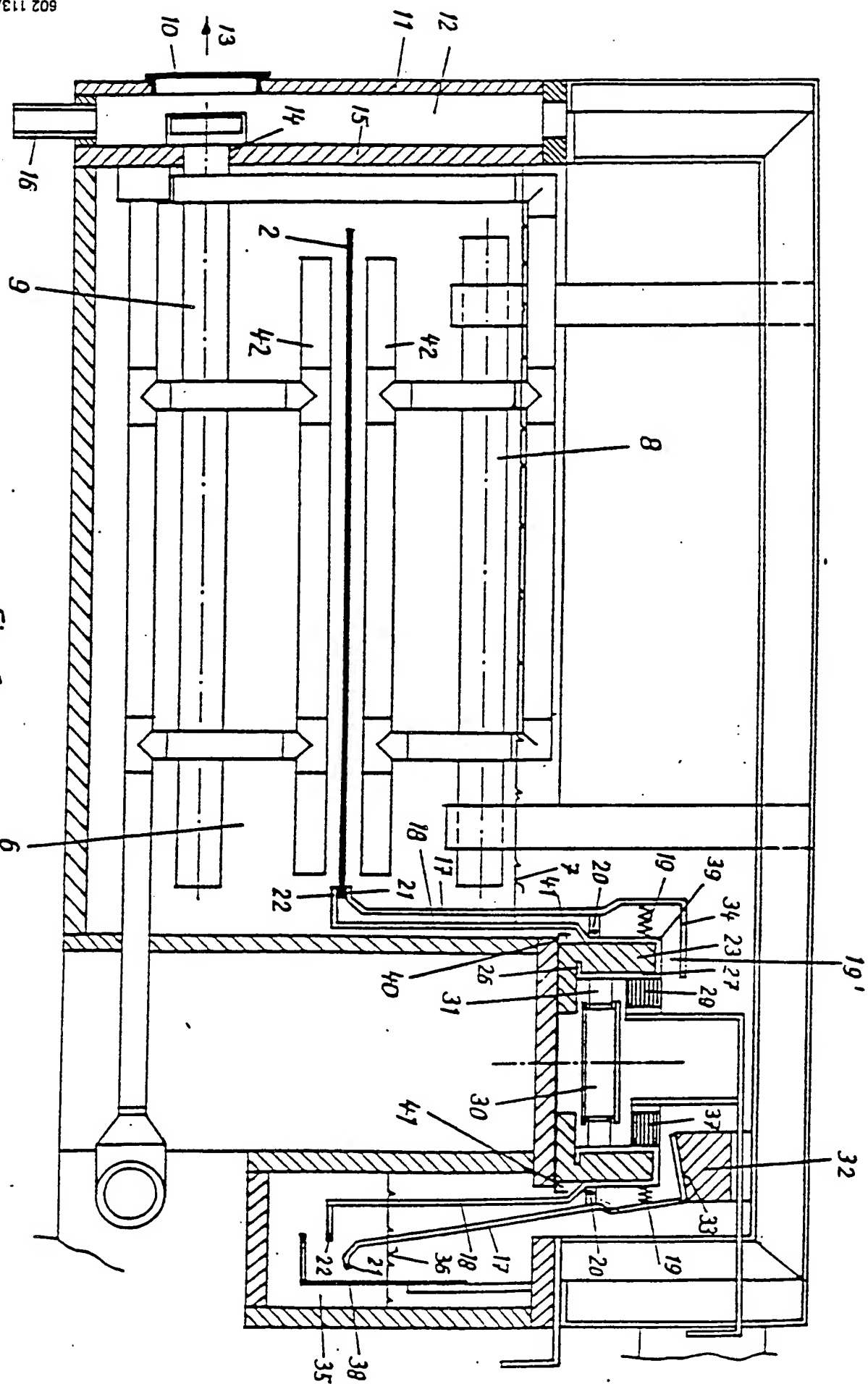


Fig. 2